

## 都市近郊林における皆伐後9年間の天然更新過程

岩本宏二郎<sup>1</sup>・勝木俊雄<sup>1</sup>・島田和則<sup>1</sup>・九島宏道<sup>1</sup>・長谷川絵里<sup>1</sup>・大中みちる<sup>1</sup>

1 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 多摩森林科学園

**要旨**：天然更新による落葉広葉樹二次林育成技術の検討のため、森林総合研究所多摩森林科学園（東京都八王子市）内の人工林皆伐地に2調査区（糸原区、白山区）を設置し、更新過程を調査した。アズマネザサの被度が高い糸原区では、2014年、2016年～2018年の冬に刈払いを行い、樹木の成長に対する影響を検討した。その結果、2018年には糸原区で0.29本/m<sup>2</sup>、白山区で0.42本/m<sup>2</sup>の樹高2m以上の高木性樹種の生育が認められ、更新完了基準に達していると考えられた。また、糸原区では2014年の刈払い以降成長が早まる傾向がみられ、更新時のアズマネザサなど林床植生が高木性樹種の更新に影響することが示唆された。ササが密生する林分における広葉樹林育成のためには、更新補助作業として林床の刈払いが有効であると考えられた。

**キーワード**：都市近郊林、天然更新、広葉樹二次林、刈払い

## Regeneration process for nine years after clearcutting of artificial forests in the suburbs of Tokyo

Kojiro IWAMOTO<sup>1</sup>, Toshio KATSUKI<sup>1</sup>, Kazunori SHIMADA<sup>1</sup>, Hiromichi KUSHIMA<sup>1</sup>, Eri Hasegawa<sup>1</sup> and Michiru OHNAKA<sup>1</sup>

1 Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute

**Abstract**: In order to develop management methods to accelerate regenerations of broad-leaved secondary forests after clearcutting, we investigated regeneration process for nine years after clear-cutting of artificial coniferous forest at the two research sites, Itohara and Hakusan, in Tama Forest Science Garden, Hachioji, Tokyo. In Itohara, where Sasa bamboos were dominant, understory vegetation was cut in the winter of 2014, 2016, 2017 and 2018 within research period. As a result, the mean densities of the trees above 2m were 0.29 / m<sup>2</sup> in Itohara and 0.42 / m<sup>2</sup> in Hakusan, which were comparable to current criteria for successful regeneration. Since continuous height growth of tree seedlings was observed just after brush cutting in Itohara, It was suggested that prevalence of forest floor vegetation such as Sasa bamboos affects growth of tree seedlings in regeneration process, and that brush cutting is effective for establishment of tree seedlings.

**Key-word**: suburban forest, regeneration, broad-leaved secondary forest, brush cutting

## I はじめに

都市近郊林における落葉広葉樹二次林は、自然体験の場や生物保全の場として近年その重要性が高まっている。そのため、人工林の広葉樹林化や放置された薪炭林の管理再開などによる、広葉樹林の再生が注目されている。落葉広葉樹二次林は、薪炭林としてかつては都市近郊域に広く分布していたが、開発や人工林化によって減少した。残された林分も、燃料革命以降放置され、植生も大きく変化した(6)。伝統的な薪炭林は、萌芽更新を繰り返すことにより維持されてきた。しかし長期間放置され大径化したコナラ林は萌芽更新が困難であり(1, 3), そのような林分では、実生による更新や、植栽を行う必要がある。一方、伐採跡地の実生による天然更新において

は、ササなどの更新阻害要因があると、広葉樹の更新が困難であり、林床草本の除去など適切な更新補助作業が必要とされる(5)。

多摩森林科学園では、植物の保全の場、また自然体験活動の場として活用するため、自然攪乱を受け疎林化した針葉樹人工林の一部を雑木林として育成する試みを行っている。前報(2)では、2つの調査区（糸原区および白山区）における皆伐2年後の更新状況について報告し、両調査区とも高木種の更新は認められるものの、アズマネザサが密生する糸原区においては、高木性樹種による更新成功のためには更新阻害要因の制御が必要と考えられた。そこで、今回は、糸原区において冬季の刈払いなどの更新補助作業を行い、その後の高木種の成長経過に

について検討した。

## II 材料と方法

1. 調査地 森林総合研究所多摩森林科学園（東京都八王子市、以下 科学園）内の2地点（糸原区および白山区）に調査区を設置した。科学園内には100～250年生のモミヤスダジイが優占する自然林や、アラカシなどが優占する天然生の二次林が見られるほか、ケヤキやホオノキなどの広葉樹やヒノキやテーダマツなど針葉樹の植栽試験林などがある(4)。調査地の概要については前報(2)に詳述した。近年の管理状況は以下のとおりである。調査区は、どちらも以前は針葉樹見本林として管理されていた。糸原区は、科学園の北東縁部にあり、道路を挟んで隣接している武蔵陵墓地など周囲に成熟したコナラ二次林がある。糸原区の針葉樹見本林は、年二回程度の刈払いが続けられていたが、台風被害などにより徐々に疎林化した。2008年の台風により大きな被害を受けた後、針葉樹の一部を残して伐採し、2009年秋に刈払いを行った後、調査区内の約0.1haの領域にコナラを植栽した。植栽本数の正確な記録はないが、残存数からおおよそ30本程度植栽されたと推察された。その後、2014年、2016年、2017年、2018年の冬季に調査区全体の林床を、高木種、小高木種の稚樹に印をつけそれ以外の刈払いを行った。ここでは、林床草本の保全のため、草本の開花・結実への影響が少ないと考えられる冬季に刈払いを行った。

白山区は、科学園のほぼ中央部に位置し、周囲にはテーダマツなどの人工林やモミヤウラジロガシ・アラカシなどが優占する自然林などが広がっている。1986年に冠雪害によりスギ林が大きな被害を受けた後伐採された。その後、クリなどの果樹を植栽したが、2008年の台風により一部の斜面が崩壊した。2010年秋に残存していた植栽木の伐採と刈払いを行った後、約600本/haの密度でコナラを植栽し、その後は放置された。

2. 方法 各地点に調査区（糸原区 0.46ha、白山区 0.49ha）を設置し、2m×2mの小調査区を糸原区内に20個、白山区内に18個設置した。糸原区では2010年から、白山区では2011年から毎年5月下旬～6月に小調査区に出現したすべての植物の最大高を記録した。また2013年より小調査区に出現した高木種（当年生を除く）稚樹の樹高を記録した。また樹高2m以上のすべての樹木については、樹高および胸高直径を記録した。一株に複数幹をもつ個体については、幹数と高さ2m以上のすべての幹の胸高直径を測定した。

出現した種については、図鑑の記載にある最大高などをもとに、以下の生活型に区分した：高木（最大樹高H>8m）、小高木・低木（1m<H≤8m）、ササ、その他小低

木・草本。

各小区画における上記生活型それぞれの最大高の推移について検討した。また、高木については、各年の樹高分布の変化について、2調査区で比較した。

## III 結果と考察

2018年5月における樹高2m以上の樹木の個体数密度およびサイズについて、表-1に示した。樹高2m以上の高木種の個体数密度の平均値は糸原区で0.29/m<sup>2</sup>、白山区で0.42/m<sup>2</sup>で白山区で密度が高かった。県や森林管理局で策定された天然更新完了基準では、稚樹密度が3000～5000本/ha（0.3～0.5本/m<sup>2</sup>）以上と定めているものが多い(5)。糸原区、白山区は平均的に見るとどちらもかろうじてこの基準を満たしているといえる。小高木種、低木種については、平均密度は高木種よりも小さかったが、白山区では、平均樹高および最大樹高が高木種よりも小高木種・低木種のほうが大きく、調査時点では、小高木種・低木種も林冠構成種となっていると考えられた。本調査地において出現した樹高2m以上の高木種は、白山区ではウワミズザクラ、ヤマグワ、クリ、アラカシ、コナラ、イヌシデ、アカメガシワ、イイギリ、エンコウカエデ、カキノキの10種、糸原区では、コブシ、ヤマザクラ、オオシマザクラ、エドヒガン、エノキ、ヤマグワ、コナラ、アカメガシワ、ミズキの9種であった。白山区のクリやカキノキは、皆伐前の植栽木に由来すると考えられた。また、糸原区で出現したオオシマザクラやエドヒガンは隣接するサクラ保存林の植栽木に由来すると考えられた。高木種以外では、白山区では、小高木種としてクサギ、ヌルデ、エゴノキ、マユミ、低木種としてアブラチャン、ムラサキシキブ、ヒメコウゾ、ミツバウツギ、糸原区では小高木種としてリョウブ、ヌルデ、エゴノキ、低木種としてヒメコウゾ、イヌザンショウ、ムラサキシキブ、イヌウメモドキ（樹木園より逸出）が出現した。特に白山区においてはクサギ、糸原区ではヒメコウゾが高木種より高い被度を持ち優占している区画も一部にみられた。

糸原区および白山区において出現した高木性樹種の樹高階分布を図-1に示した。どちらの調査区とも、年の経過とともに分布が右に拡大し、最大樹高が大きくなっていった。糸原区では2015年以降で最大樹高の増加が顕著だった。一方、糸原区と白山区とでは分布パターンに違いがみられた。白山区では、樹高の小さいものから大きいものまで頻度が緩やかに減少するパターンを示したのに対して、糸原区では樹高0.5m未満の樹木の頻度は大きかったもののそれ以上のサイズの樹木は小さいL字型の分布パターンを示した。これらの結果は、糸原区では、

高木種の生残または成長に対して制限がかかっており、2015年以降、一部の樹木がその樹高を制限する要因から脱し、伸長成長が促進されたことを示すと考えられた。糸原区では、アズマネザサやつる植物の被度が高いため(2)、稚樹はこれらの被圧により成長が制限されていたと考えられた。糸原区では2014年に刈払いが行われており、2015年以降樹高の大きな樹木が増加したことから、刈払いが更新補助作業として効果があったことが推察された。糸原区では、樹高0.5m未満の稚樹の密度が白山区より高かった。本研究では個体識別した実生・稚樹調査を行っていないので、これが新規加入・死亡が多いためであるか、稚樹の樹高成長が制限され、長期間樹高が小さいまま残っているのかについてはわからなかった。

糸原区における樹高2m未満の高木種の個体数密度( $m^2$ )の平均値は、2013年から2018年の期間で、0.66, 0.59, 0.46, 0.49, 0.56, 0.59であり、2015年にやや減少したもののその後増加した(図-1)。糸原区では2014年、2016年、2017年、2018年に刈払いを行っているが、この刈払いと関連した個体数密度の変化ははっきりしなかった。刈払い時の誤伐量についてはデータがないものの、上記の結果は、刈払いによる稚樹の誤伐が、稚樹の密度減少をもたらしてはいないと推察された。

各調査プロットにおける各生活型(高木種、小高木・低木種、ササおよびその他小低木・草本)ごとの最大高の年ごとの推移について図-2に示した。調査区ごとの平均値の推移をみると、白山区では、2010年の皆伐直後より高木種および小高木種・低木種の成長が始まり直線的に高さが増加した。また、小低木・草本は、2013年まで高さが増加したのち減少した。白山区ではアズマネザサは18小調査区のうち2区のみで出現したため、平均樹高は小さかったが、出現した2区では、アズマネザサの高さは直線的に増加し、2018年には最大高2mを超えた。これらの小調査区は、2008年の台風で斜面が崩壊した部分に位置しており、調査期間にわたり、樹木稚樹はほとんど記録されなかった。一方糸原区では、2014年以降に刈払いを行ったことを反映して各生活型の高さ成長に違いがみられた。特にササでは、調査開始から2013年まで高さが増加したのち2014年に急に減少、また冬季の刈払いをしなかった2015年には明らかに高さが増加し、毎年の刈払いが行われた2016年以降、徐々に高さが減少していた。また、高木および小高木・低木では、調査期間にわたり樹高が増加する傾向がみられたが、2014年に多くの小区画で樹高の減少がみられ、その後増加していた。各年の刈払い作業においては、高木種、小高木種の稚樹に印をつけ、それ以外の刈払いを行ったが、作業

の際、草丈より低い稚樹は一部がササなどと一緒に刈払われたと考えられる。刈払われた稚樹が死亡したかは今回の調査では不明だが、その後樹高成長が回復しており、更新補助作業として刈払いが有効であったと考えられた。

一方、高木および小高木・低木においては、最大高の小調査区間のばらつきが大きく、2018年の調査時でも樹高2m以上の樹木が見られない小調査区もあった(表-1, 図-2)。これは、種子散布や立地環境の不均質性により生じたものと推察される。今後調査区面積を増やし、より詳細な検討を要する。

## 謝辞

本調査にあたり、森林総合研究所の伊東宏樹氏、加藤珠理氏、明治大学の松本薫氏、東京大学の藁悠紀氏にご協力いただいた。心より感謝申し上げます。

## 引用文献

- (1) 伊東宏樹(2013) 前回の萌芽更新から64年を経過したコナラ二次林の萌芽試験. 森林総合研究所研究報告 12:105-109
- (2) 岩本宏二郎・勝木俊雄・島田和則・大中みちる(2013) 都市近郊林における「雑木林」育成の試みー皆伐後放置2年間の植生変化. 関東森林研究 64: 29-32
- (3) 紙谷智彦(1996) 雑木林の更新技術「雑木林の植生管理ーその生態と共生の技術ー」(亀山章編) 147-158, ソフトサイエンス社, 東京
- (4) 勝木俊雄・大中みちる・別所康次・岩本宏二郎・石井幸夫・島田和則(2010) 森林総合研究所多摩森林科学園の野生植物. 森林総合研究所研究報告 417:207-225
- (5) 正木隆・佐藤保・杉田久志・田中信行・八木橋勉・小川みふゆ・田内裕之・田中浩(2012) 広葉樹の天然更新完了基準に関する一考察ー苗場山ブナ天然更新試験地のデータからー. 日本森林学会誌 94: 17-23
- (6) 島田和則・勝木俊雄・岩本宏二郎・齋藤修(2008) 東京都多摩地方南西部におけるコナラ・クヌギ二次林の群落構造および種数の管理形態による差異. 植生学会誌 25:1-12

表-1. 2018年5月における調査区の林分構造  
 小調査区(4m<sup>2</sup> ×20(糸原区), ×18(白山区))における樹高2m以上の樹木の平均値及び最小値, 最大値を示した。

Table.1 Densities, mean heights and mean diameters at breast heights of trees above 2m, recorded at quadrates in each plot (Itohara and Hakusan)

		糸原区	白山区
		平均(最小-最大)	平均(最小-最大)
個体数密度 (/m <sup>2</sup> )	高木種	0.29(0.00-1.75)	0.42(0.00-2.25)
	小高木・低木種	0.18(0.00-0.50)	0.21(0.00-1.25)
樹高 (m)	高木種	3.75(2-6.5)	3.51(2-6.4)
	小高木・低木種	3.19(2-5.8)	3.61(2-7.5)
胸高直径 (cm)	高木種	2.98(1.1-7.6)	2.47(0.6-8.4)
	小高木・低木種	2.20(0.5-6.9)	2.39(0.5-8.1)

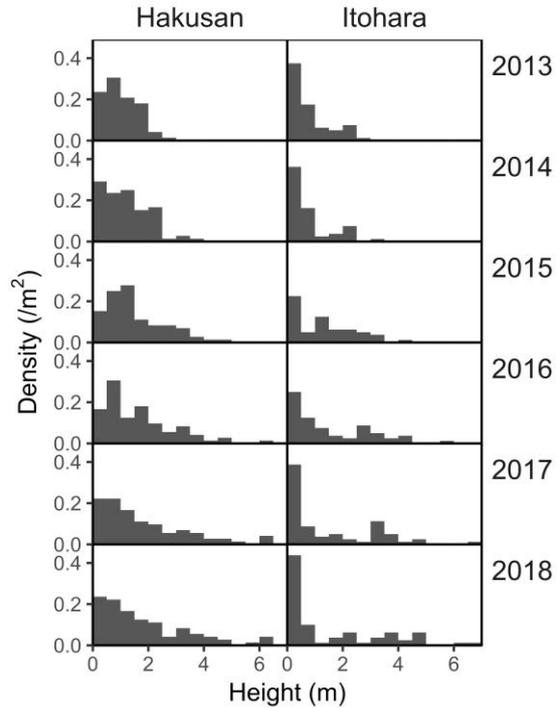


図-1. 2013年から2018年における2調査区(糸原区および白山区)に出現した高木性樹種の樹高階分布  
 Fig.1 Tree height distribution of tree species observed in the research plots, Itohara and Hakusan, in 2013-2018

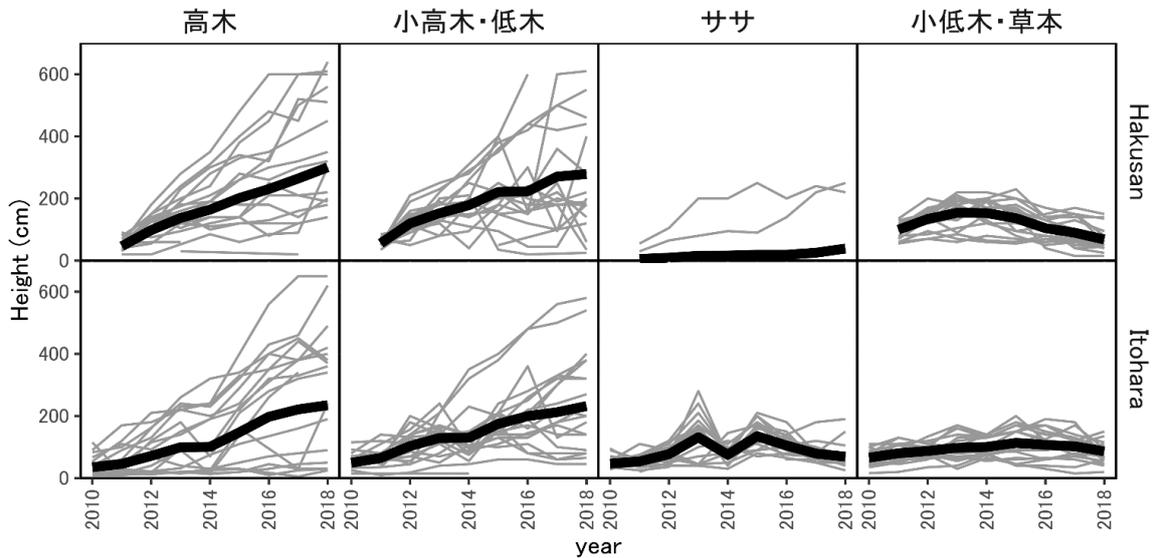


図-2. 各プロットにおける生活型ごとの最大高の推移. 各小調査区(細線)と調査地(糸原区と白山区)の平均値(太線)を示した。

Fig.1 Maximum heights of each lifeforms of plants, height in each quadrate (thin line) and mean height of each plot (bold line) were shown.